ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 8 FÉVRIER 1915.

PRÉSIDENCE DE M. Ed. PERRIER.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** souhaite la bienvenue à M. Istrati, Président de l'Académie roumaine, qui assiste à la séance.

MINÉRALOGIE. — *Sur l'existence de roches néphéliniques grenues dans l'archipel volcanique de Kerguelen.* Note de M. **A. Lacroix**.

L'archipel de Kerguelen, situé dans l'extrême sud de l'océan Indien, à peu près à égale distance de l'Afrique et de l'Australie, par 70° de longitude Est et 50° de latitude Sud, comprend une grande île, extraordinairement découpée et creusée de fjords profonds; cette île est entourée de 130 îles plus petites ou îlots et d'environ 160 roches. Couverte en partie de glaciers inexplorés, elle est inhabitée, mais elle est fréquentée par des baleiniers et des chasseurs de phoques.

La constitution géologique et minéralogique de cette terre française n'est connue que par quelques travaux exécutés à la suite de l'expédition de Sir J.-C. Ross (1840) et surtout des expéditions anglaises (*Challenger* et *Volage*) et allemande (*Gazelle*), effectuées en 1874 à l'occasion du passage de Vénus.

Depuis quelques années seulement, les collections du Muséum se sont enrichies de roches et de minéraux de cette région, recueillis par M. Bossière et surtout par les deux expéditions de M. Rallier du Baty: la dernière de celles-ci vient de se terminer et l'un de ses membres,

M. Loranchet, a été chargé de me remettre ses récoltes en même temps que quelques renseignements préliminaires.

Dans un des volumes de la publication du *Challenger* (¹), M. A. Renard a exposé toutes les observations géologiques et minéralogiques faites sur Kerguelen. Les régions explorées jusqu'alors, c'est-à-dire l'Est et le Sud-Est de l'archipel, sont exclusivement de nature volcanique, et surtout constituées par de grandes coulées de basaltes, alternant par place avec des couches de lignite; il existe aussi quelques coulées ou filons trachytiques et phonolitiques.

Les expéditions Rallier du Baty ont fourni des documents sur ces mêmes régions (et en particulier sur beaucoup de points non touchés antérieurement) et aussi sur le Sud et l'Ouest dont l'exploration est rendue difficile par la présence de glaciers qui descendent jusqu'à la mer et par les violentes tempêtes qui y sévissent d'une façon presque constante. Là encore, il n'existe que des formations volcaniques (avec prédominance des basaltes).

L'étude de ces nouveaux documents permettra (²) de compléter et de préciser les détails de la composition des laves de l'archipel, mais je ne m'occuperai pas ici de cette question, voulant seulement appeler l'attention sur un trait imprévu de la structure de cette île, trait qui n'est pas sans intérêt théorique.

Dans une partie de la côte Est, dans le Port d'hiver, à une altitude d'environ 300^{m}, sur les flancs du mont Ballon, ont été recueillies des roches grenues, des *syénites néphéliniques* et des *micromonzonites*.

Ces syénites néphéliniques sont à rapporter à deux types : l'un est caractérisé par de l'augite ægyrinique d'un vert foncé, associé à de l'orthose faculée d'orthose sodique et à de la néphéline, avec, accessoire-

(¹) *Report on the Petrology of Oceanic Islands* (*The Physics and Chemistry of the Voyage of H. M. S.* « *Challenger* », Part VII, 1889, p. 107).

(²) Aux types volcaniques déjà signalés dans l'archipel, il faut ajouter un *pechstein* noir qui forme des dykes dans le basalte du fond de la baie de Cumberland, des ponces jaunes trachytiques (baie Swain) qui paraissent être la forme de projection du trachyte domitique recueilli au voisinage dans cette même partie de la côte sud; enfin une *andésite augitique* se débitant en dalles sonores et provenant de la même baie. Le type le plus fréquent parmi les trachytes est un *trachyte phonolitique* renfermant de l'augite ægyrinique, associée à de l'ægyrine, avec parfois un peu d'olivine ferrifère (baie de la Table) ou (baie Laisse-Porter) des aiguilles de kataforite, associées à de la biotite : dans ce dernier cas, les cavités de la roche sont remplies par de l'analcime et de l'ægyrine aciculaire. Les trachytes de la baie de la Table sont parfois imprégnés de quartz globulaire.

ment : zircon, magnétite, biotite et un minéral qui paraît apparenté avec la hiortdahlite. Dans l'autre type, l'orthose est faculée d'albite; les éléments colorés sont constitués par de la biotite et fort peu de hornblende; il existe du sphène; toute la néphéline est transformée en muscovite. La structure de ces deux roches est foyaïtique.

Les micromonzonites ont une structure porphyrique ; de très nombreux cristaux éclatants de hornblende basaltique, un peu d'augite, d'ilménite, d'apatite et de grands cristaux de labrador automorphes sont disséminés au milieu de gros grains de labrador, d'orthose tachetée d'albite, de hornblende et de biotite. De même que dans les syénites, il existe de l'analcime (biréfringente).

La syénite néphélinique du premier type renferme des enclaves d'une roche micromonzonitique, qui est plus microlitique que microgrenue; sa pâte contient davantage de hornblende, moins de biotite que la précédente, avec, en outre, beaucoup de petites aiguilles de pyroxène, qui forment comme des buissons autour de la hornblende; ce pyroxène devient particulièrement abondant près du contact de la syénite néphélinique où la hornblende a disparu. Il est certainement le résultat d'une action métamorphique, consécutive à l'englobement de la roche par le magma syénitique.

Sur le plateau, bordant le nord de la baie Cumberland, a été recueillie une *essexite*, apparentée avec les roches précédentes; elle est de couleur foncée, constituée par de l'augite, de la biotite et de la hornblende en grandes plages, intimement associées entre elles et enveloppant plus ou moins ophitiquement des cristaux de labrador cerclés par de l'orthose faculée d'albite; un peu de néphéline intersertale est transformée en muscovite; à signaler encore une petite quantité d'ilménite et de sphène.

Les roches du mont Ballon ont été trouvées sous forme de blocs anguleux dans une fente étroite, à parois verticales, traversant une labradorite. Bien que l'observation manque de précision, il semble qu'il s'agisse là d'un filon en voie de démantèlement et, dans ce cas, la syénite néphélinique aurait traversé les coulées basaltiques. A quelques centaines de mètres plus haut se trouve un trachyte phonolitique.

Quoi qu'il en soit, il est tout à fait remarquable de constater la présence, au milieu de ces formations nettement volcaniques, d'intrusions de roches alcalines grenues offrant une parenté magmatique incontestable avec les phonolites et avec les trachytes épanchés. Cette observation est à rapprocher de celle que j'ai signalée déjà à Tahiti, où toute une famille de

roches alcalines, comprenant des syénites néphéliniques et des essexites, se rencontre au milieu des basaltes, dans une région riche en phonolites. C'est encore la répétition de ce que j'ai observé à la Réunion, où des roches grenues, dont quelques-unes alcalines, sont visibles en dykes et en sills incontestables au milieu des basaltes et des tufs du vieux volcan.

Il semble donc que ces intrusions de roches grenues soient un trait fréquent de la structure des îles volcaniques océaniques et il y a lieu d'appeler l'attention des explorateurs sur cette question que des recherches attentives permettront peut-être de généraliser davantage.

Aucune observation précise n'a été faite jusqu'à présent sur l'âge des éruptions de Kerguelen; il paraît seulement certain qu'il n'existe aucun appareil extérieur conservé. D'autre part, certains faits font penser que les épanchements ont une certaine antiquité. En effet, la présence de roches grenues en affleurements indique une érosion assez considérable, car jusqu'à présent, dans les pays où des roches de ce genre ont été observées en place, le plus près de la surface (Massif du Piton des Neiges, à la Réunion, par exemple), il a été possible de constater qu'elles ont dû se former sous une couverture d'au moins quelques centaines de mètres d'épaisseur. De plus, non seulement les basaltes et les labradorites de l'archipel présentent des phénomènes d'altération intense (abondance des zéolites) [1], mais souvent aussi leur pyroxène est ouralitisé, phénomène qui n'a jamais été observé dans des roches tout à fait récentes.

ASTRONOMIE. — *Application du* comparateur angulaire céleste *à la détermination de la réfraction astronomique et de sa* constante. Note de M. G. **Bigourdan**.

L'atmosphère terrestre, à travers laquelle nous observons toujours les astres, dévie les rayons lumineux qui la traversent obliquement, de sorte qu'en général nous ne voyons pas ces astres à la vraie place qu'ils occupent sur la sphère céleste.

Toute observation de direction doit donc être purgée de cette influence; aussi la correction de réfraction est appliquée depuis Tycho-Brahé qui, le

(1) Les nodules de zéolites (heulandite, stilbite, analcime, chabasie, mésolite), de quartz et de calcédoine (calcédonite à enroulement) sont extrêmement abondants : ils se trouvent libres à la surface du sol en fort beaux échantillons.

premier, en a donné une Table. Il avait observé que les réfractions ne sont pas toujours les mêmes, et Riccioli rattacha leurs variations à celles de la température; plus tard Newton montra qu'elles dépendent, en outre, de la hauteur du baromètre. Mais, jusqu'ici, la loi complète de la déviation des rayons lumineux dans l'atmosphère n'a pu être établie qu'en partant de certaines hypothèses, qui d'ailleurs donnent toutes des résultats différents au voisinage immédiat de l'horizon.

La méthode généralement employée jusqu'ici pour déterminer la réfraction est basée sur l'emploi des instruments méridiens appliqués aux observations absolues. Elle consiste, en principe, dans la comparaison des hauteurs méridiennes fournies par les culminations supérieure et inférieure de couples d'étoiles inégalement distantes du pôle, avec élimination de la latitude; à la culmination supérieure la réfraction est faible, tandis qu'elle est forte, au contraire, à la culmination inférieure; la comparaison des observations fait donc connaître les variations de la réfraction pour des hauteurs différentes; on obtient ainsi les éléments de la réfraction, et principalement ce qu'on appelle la *constante de la réfraction*, qui est l'effet de la réfraction pour un astre situé à 45° de hauteur, et qui est bien voisine de 1'.0".

On peut ainsi se rendre indépendant de la latitude et de ses variations; mais il faut supposer connues les déclinaisons absolues des étoiles, la flexion de la lunette, les erreurs des cercles et des vis micrométriques, l'influence de la variation des erreurs instrumentales et de la réfraction elle-même, dans l'intervalle des observations combinées de chaque couple. Enfin on ne peut opérer que dans la direction du méridien. Aussi est-il bien difficile de dire si la *constante* de la réfraction est vraiment une constante, si elle est la même dans les divers azimuts, dans les diverses saisons et dans les divers points du globe.

Les méthodes basées sur des mesures différentielles paraissent préférables, parce qu'elles dépendent uniquement des pointés micrométriques et des vis employées, de sorte que leurs résultats sont indépendants de beaucoup des éléments étrangers qui viennent d'être indiqués.

Le *comparateur angulaire* que nous avons décrit précédemment [1] se prête bien à une telle détermination.

---

[1] G. Bigourdan, *Description d'un nouvel instrument pour la comparaison différentielle des grandes distances angulaires célestes* (*Comptes rendus*, t. 160, n° 4, 25 janvier 1915, p. 111-114).

I. Supposons d'abord l'observateur placé dans de basses latitudes, au voisinage de l'équateur terrestre, et choisissons deux étoiles situées près de la région Est du premier vertical, l'une se trouvant près de l'horizon quand l'autre est vers le zénith; enfin, les lunettes du comparateur étant préalablement placées et fixées ([1]), dirigeons-les vers ces étoiles, le fil mobile de chacune des lunettes ayant une position connue ([2]) et voisine de la perpendiculaire au même vertical.

Le mouvement d'horlogerie qui entraîne le comparateur maintiendra chaque étoile dans le champ de la lunette correspondante, et ainsi l'on pourra faire un grand nombre de pointés sur ces étoiles, qui s'éloigneront graduellement l'une de l'autre parce que la différence des réfractions va en diminuant.

La distance angulaire des deux étoiles choisies peut différer notablement de 90° sans que la méthode cesse d'être applicable, car même à 20° ou 30° du zénith, on connaît bien la réfraction, et mieux encore ses variations. Aussi le choix des couples d'étoiles ne présentera aucune difficulté, même si les lunettes du comparateur sont de faible puissance.

La méthode s'appliquera aussi de même vers l'Ouest, mais alors la distance apparente des étoiles ira en décroissant. On pourrait d'ailleurs observer le même couple à l'Est et à l'Ouest, de manière que, de ce fait seul, on doublerait en six heures le déplacement observé.

II. Il sera sans doute intéressant de poursuivre les pointés tout à fait jusqu'à l'horizon; mais, pour la détermination de la constante de la réfraction, il faudra se borner à peu près à 85° de distance zénithale ([3]). Lors d'une

---

([1]) A peine est-il besoin de dire que les lunettes devront être mises en place et bien fixées à l'avance; on prendra aussi les dispositions utiles pour que l'instrument soit en équilibre de température. Il n'y a pas lieu d'indiquer ici en détail les précautions que l'habitude suggérera toujours à un observateur expérimenté.

([2]) Pour chaque lunette la lecture du mouvement diurne se déterminera comme à l'ordinaire, et généralement sera connue à l'avance, au moins approximativement. Cette lecture reste la même pendant toute la durée d'une observation, car chaque lunette se meut uniquement autour de l'axe horaire; et elle ne change d'une observation à l'autre que de la quantité dont le plateau P tourne autour de l'axe A. On a d'ailleurs tous les éléments pour calculer l'angle parallactique, de sorte qu'il sera facile de placer le fil mobile de chaque micromètre à peu près normalement au vertical des deux étoiles.

([3]) R.-T. CRAWFORD, *On Astronomical Refraction* (*Publications of the Lick Observatory*, vol. VII, 1913, part 6, p. 159-199).

discussion récente d'observations faites à l'Observatoire Lick, dans le but spécial de déterminer la réfraction, M. R.-T. Crawford a pu, il est vrai, utiliser des observations faites à 87°49′ de distance zénithale; mais la qualité des images diminue alors rapidement, et la précision des pointés est beaucoup diminuée, comme le montre le Tableau suivant des poids obtenus par M. Crawford pour les pointés faits à diverses distances zénithales, et employés à déterminer la quantité cherchée *d*. log *a*.

Distance zénithale.	Poids.
60° à 70°	7,5
70° à 80°	11,8
80° à 85°	14,8
au delà de 85°	3,6

Ainsi, il sera bon de ne pas dépasser sensiblement la distance zénithale de 85°.

Or, en passant de 85° à 80° de distance zénithale, la réfraction normale diminue de 4′44″; l'observateur considéré pourra donc, en 20 minutes environ, mesurer une quantité égale à 5 fois la constante cherchée; et, si l'on peut commencer les pointés utiles à 87°, c'est 10 fois la quantité cherchée qu'on pourra mesurer directement en moins de 30 minutes ([1]).

III. Plaçons-nous maintenant dans les latitudes moyennes. Les couples étant convenablement choisis, la durée d'observation sera seulement un peu plus longue, les astres s'élevant obliquement. Voici, par exemple, pour Paris et en minutes de temps, les intervalles que mettent à passer de 85° à 80° et de 87° à 80° les étoiles de diverses déclinaisons :

Distances zénithales. Déclinaisons :	+40°	+30°	+20°	+10°	0°	−10°	−20°	−30°.
	m	m	m	m	m	m	m	m
85° — 80°	54	43	32	31	31	34	41	81
87° — 80°	82	53	46	42	43	46	55	103

Ainsi on pourra déterminer la réfraction dans des azimuts fort différents sans que la durée des observations atteigne une heure.

([1]) On pourra s'assurer de l'immobilité relative des deux lunettes en mesurant un même couple auxiliaire avant et après; les étoiles de ce couple auxiliaire seront choisies de manière à être toutes deux à peu près à la même hauteur; il sera mieux encore que la hauteur de la seconde étoile dans la dernière mesure soit égale à celle de l'autre dans la première, et inversement, de manière que l'effet de la réfraction reste le même dans les deux mesures de vérification.

IV. Dans certains cas, on pourra trouver avantage à remplacer l'étoile zénithale par une étoile notablement éloignée du zénith.

Enfin on pourra déterminer la réfraction sur le Soleil lui-même ([1]) comparé à une étoile zénithale ou autre; et cela offre au moins un avantage particulier, parce que c'est vers le coucher du Soleil que les ondulations atmosphériques sont moindres, qu'on a les meilleures images célestes.

Ainsi avec le comparateur angulaire on pourra obtenir rapidement un grand nombre de valeurs de la constante de la réfraction, et alors il sera possible de dire si elle est réellement invariable, ou si elle présente quelque inégalité périodique dans les diverses saisons de l'année. Pour montrer l'importance de cette question, il suffira de rappeler que, il y a quelques années, quand la variation des latitudes n'était pas encore bien établie, beaucoup d'astronomes la regardaient comme purement apparente et produite par des inégalités de la réfraction.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Influence du fluor sur la végétation* ([2]). Note de M. **Armand Gautier**.

L'Académie sait que, depuis plusieurs années, je m'occupe, avec M. P. Clausmann, du dosage du fluor et de la détermination de son rôle chez les êtres vivants ([3]). J'ai montré qu'il existe chez eux sous deux formes, mais toujours accompagnant le phosphore : sous l'une de ces formes, celle destinée à être excrétée, le fluor et le phosphore sont unis presque dans les proportions de l'apatite; c'est ainsi qu'il s'accumule dans l'épiderme, les appendices de la peau, les poils, les cheveux, les ongles; dans l'émail des dents, etc. C'est dans ces tissus qu'il fut d'abord découvert parce qu'il y abonde relativement, et c'est par eux qu'il est éliminé.

L'autre forme de fluor est celle sous laquelle on le trouve dans toutes les cellules à vie éminente (glandes, muscles, tissu nerveux, etc.). Ici le fluor est, avec intermédiaire de la matière organique, uni au phosphore dans la proportion de $\frac{1}{400}$ et souvent moins encore de ce dernier élément. Mais sa présence constante dans la cellule, et spécialement dans ses parties phosphorées

---

([1]) Dans ce cas on abritera l'instrument par un écran convenable porté par l'axe horaire et tournant avec lui, de sorte que l'ouverture placée devant chaque objectif reste toujours bien centrée.

([2]) Communication de M. A. Gautier présentée à l'Académie à l'occasion de la Note de M. Mazé (*voir* p. 211 ci-après).

([3]) *Comptes rendus*, t. 156, p. 1347 et 1425; t. 157, p. 94; t. 158, p. 159.

les plus nobles, indique le rôle important qu'il joue dans le fonctionnement cellulaire des tissus à vie intense.

Cette dernière considération nous a amenés à essayer quelle peut être l'influence qu'exerce le fluor sur les êtres vivants et d'abord sur les végétaux. Depuis deux années de nombreuses cultures ont été instituées par nous, à la campagne, sur des terres entièrement artificielles, presque complètement privées de fluor en prenant comme témoins les mêmes terres fluorées et la terre végétale ordinaire. Nous avons ainsi constaté que le fluor joue dans quelques rares cas un rôle inhibitif, mais que le plus souvent il active la végétation, la floraison et la production des graines. C'est ainsi que chez certains *Sinapis* nous avons obtenu un développement beaucoup plus grand et plus rapide de la plante en milieu fluoré qu'en même support qui en était exempt; la récolte en graines a été neuf fois plus grande en présence du fluor.

Nous avons fait des observations analogues chez quelques autres espèces : Escholtzia, chanvre, chou, vipérine, etc., que le fluor favorise. Pour d'autres : blé, seigle, avoine, bleuet, centaurée, cresson alénois, etc., son influence est restée douteuse, rarement nuisible, au moins dans les conditions où nous opérions.

Nous nous occupons à cette heure des cultures fluorées en pleine terre végétale.

C'est pour prendre date qu'à l'occasion du travail de M. Mazé, et le confirmant sur un point important, j'ai cru devoir faire connaître à l'Académie ces recherches encore incomplètes quoique déjà commencées en 1913.

M. **Yves Delage** fait hommage à l'Académie du Tome XVIII (1913) de *L'Année biologique*, publiée sous sa direction.

ÉLECTIONS.

M. le **Ministre de l'Intérieur** invite l'Académie à désigner un de ses Membres pour la représenter au sein de la *Commission permanente des stations hydrominérales et climatiques*, en remplacement de M. Armand Gautier, dont les pouvoirs sont expirés.

A l'unanimité, M. **Armand Gautier** est désigné pour occuper à nouveau ces fonctions.

MÉMOIRES LUS.

Sur les blessures des organes génitaux externes;
par M. **Ed. Delorme.**

Depuis le début de la guerre, j'ai été frappé par la fréquence relative des blessures des organes génitaux externes. Je me contenterai de rappeler les plus importantes :

Parmi les blessures des bourses, ce sont les perforations avec lésions testiculaires. Elles aboutissent souvent à l'atrophie. Les hernies testiculaires, fréquentes, se terminent communément par sphacèle, si l'on n'assure pas rapidement la réduction du testicule.

A côté des pertes de substance localisées de l'urèthre, donnant lieu à des nodus cicatriciels se réclamant, suivant les cas, de la dilatation, de l'uréthrotomie ou de l'uréthrectomie, mention spéciale doit être faite des abrasions très étendues qui résultent de coups de feu antéro-postérieurs tangentiels à la surface du périnée. J'ai vu un blessé chez lequel cette perte de substance avait une longueur de 8^{cm}. De semblables dégâts sont passibles de l'autoplastie.

Parmi les blessures de la verge, les perforations de part en part des corps caverneux sont assez souvent observées. Les nodus cicatriciels qui en sont la suite entraînent fréquemment des déviations que leur ablation ne fait pas toujours disparaître. Il y a donc grand intérêt à réduire la suppuration de ces blessures.

J'ai observé un cas rare et très curieux de section transversale des deux corps caverneux par une balle. J'ai tenté chez ce blessé une opération qui mérite d'être relatée.

Chez ce soldat, M. J..., une balle animée d'une grande vitesse avait, dans un trajet transversal, abrasé les deux corps caverneux près de la base de la verge. Quand ce blessé arriva à Chambéry, dans le service de M. le médecin-major Tissot, où je le vis, des sutures de contention placées au poste de secours n'avaient pas tenu. A la perte de substance produite par la balle s'était ajouté un sphacèle considérable. Une hémorragie importante imposa bientôt la ligature de l'artère dorsale de la verge et d'artérioles provenant des corps caverneux. Le gland, sorte de battant de cloche, ne tenait à la base de la verge que par un pont de parties molles plus étendu transversalement

qu'en épaisseur et qui comprenait l'urèthre. Encore celui-ci, après élimination des tissus sphacélés, présentait-il une perte de substance de près de 2^{cm} de long et intéressant en largeur le cinquième de son diamètre dans la partie qui répondait auparavant aux corps caverneux.

Grâce à des soins appropriés, la suppuration, très abondante au début, s'était très modifiée quand je proposai l'opération suivante, que je fis avec mon confrère M. Tissot : j'enlevai quelques parcelles de tissus encore sphacélés et en voie d'élimination ; j'avivai les surfaces bourgeonnantes par le raclage et, quand celles-ci furent assez cruentées pour que je puisse espérer obtenir, sinon une réunion complète, au moins une adhésion étendue, j'appliquai, sur l'urèthre dilaté par une sonde, des sutures à points passés non perforantes et englobant une assez bonne étendue de son épaisseur pour que les parties saisies, une fois retournées, fournissent une large surface adhésive.

Cela fait, une couronne de sutures à la soie, à points passés, réunit solidement la base du gland à la périphérie des corps caverneux dont l'enveloppe fibreuse était bien visible. Le gland et les corps caverneux saignèrent peu, pendant ces sutures.

Je terminai mon opération en reconstituant un prépuce avec ce qui restait de muqueuse près du frein et en l'unissant à la peau de la base de la verge.

Une sonde fut maintenue dans le canal. J'ai appris que la réunion s'était faite sans encombre; qu'à la longueur près de l'organe, le résultat avait été satisfaisant. Une fistulette uréthrale a dû céder à des cautérisations.

Je ne croyais plus avoir à rencontrer cette variété de traumatisme. Je la revis presque identique sur un blessé de l'Hôpital maritime de Brest. C'est ce qui augmente l'intérêt de mon intervention puisqu'elle est susceptible d'être renouvelée.

Sur le blessé de M. le professeur Goéré, médecin-principal de la marine, les deux corps caverneux avaient été encore abrasés transversalement, mais vers le milieu de leur hauteur par une balle. Le gland, ballant, ne tenait à la base de la verge que par un pont de tissus inférieur comprenant le canal de l'urèthre, cette fois intact. Je conseillai à mon confrère, qui me demandait avis, d'utiliser le mode d'intervention qui m'avait réussi, après avoir activé le travail d'élimination des escarres. C'est ce qu'il se proposa de faire.

Sur mon opéré, l'artère dorsale avait donné lieu à une hémorragie sérieuse. A Lyon, j'ai appris de M. Gangolphe, chirurgien des hôpitaux de cette ville, qu'il avait dû lier cette artère pour une hémorragie grave. M. le professeur Tixier, chirurgien de la Charité de la même ville, a, de son côté, pratiqué une ligature pour arrêter une hémorragie persistante des veines satellites. La plaie dorsale formait clapier, le sang avait infiltré la verge qui était énorme et les bourses, noires, avaient, me disait mon confrère, au moment où il intervint, des dimensions effrayantes.

CORRESPONDANCE.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

Deuxième expédition antarctique française (1908-1910), commandée par le Dr Jean Charcot : *Alcyonaires*, par Ch. Gravier. (Présenté par M. Ed. Perrier.)

M. **L. Bruntz** adresse des remercîments pour la distinction que l'Académie a accordée à ses travaux.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Observations du Soleil, faites à l'Observatoire de Lyon, pendant le deuxième trimestre de* 1914. Note de M. **J. Guillaume**, présentée par M. B. Baillaud.

Il y a eu 71 jours d'observations dans ce trimestre, et les principaux faits qu'on en déduit se résument ainsi :

Taches. — Une forte production du phénomène des taches s'est manifestée dans ce trimestre : en effet, avec un nombre double de groupes enregistrés (14 au lieu de 7), l'aire tachée est environ 10 fois plus forte (1083 millionièmes au lieu de 99).

D'ailleurs, il n'y a eu aucun *jour sans tache* pendant le mois d'avril, fait qui ne s'était pas produit depuis le mois de mai 1910, et la proportion trimestrielle du nombre de ces jours est passée de 0,73 à 0,34.

La répartition des groupes de taches est égale de part et d'autre de l'équateur, avec le nombre de 7 : d'où il résulte une augmentation de 5 au Sud (7 au lieu de 2) et de 2 au Nord (7 au lieu de 5).

Enfin, leur latitude moyenne a augmenté au Sud, étant de — 23° au lieu de — 18°, et elle est restée stationnaire au Nord, à + 26°.

Régions d'activité. — Le nombre des groupes de facules a presque triplé et leur surface quadruplé : on a, effectivement, 62 groupes au lieu de 24 et 41,5 millièmes au lieu de 10,2.

Dans leur répartition par hémisphère, on note une augmentation plus forte au nord de l'équateur qu'au sud : elle est de 24, avec 32 groupes au lieu de 8, d'une part et de 14, avec 30 groupes au lieu de 16, d'autre part.

Tableau I. — *Taches.*

Dates extrêmes d'observ.	Nombre d'observations.	Pass. au mér. central.	Latitudes moyennes. S.	N.	Surfaces moyennes réduites.
		Avril 1914. — 0,00.			
30-11	9	5,3		+29	274
12-22	8	16,2	—26		17
16-24	9	20,0	—23		21
24	1	25,2	—12		3
24-2	7	27,7		+19	356
	25 j.		—20°,3	+24°,0	
		Mai. — 0,50.			
27-5	2	3,5		+30	5
28-4	5	4,0		+26	52
6	1	10,9	—36		3
21-22	2	21,0		+26	16
		Mai (suite).			
22	1	25,0		+20	3
29-31	3	31,1	—23		3
	20 j.		—29°,5	+25°,5	
		Juin. — 0,54.			
8-15	5	12,7		+28	30
11-22	10	16,3	—22		294
15-17	3	18,3	—16		6
	26 j.		—19°,0	+28°	

Tableau II. — *Distribution des taches en latitude.*

1914.	Sud. 90°-40°.	40°-30°.	30°-20°.	20°-10°.	10°-0°.	Somme.	Nord. Somme.	0°-10°.	10°-20°.	20°-30°.	30°-40°.	40°-90°.	Totaux mensuels.	Surfaces totales réduites.
Avril.......	»	»	2	1	»	3	2	»	1	1	»	»	5	671
Mai.........	»	1	1	»	»	2	4	»	1	3	»	»	6	82
Juin........	»	»	1	1	»	2	1	»	»	1	»	»	3	330
Totaux....	»	1	4	2	»	7	7	»	2	5	»	»	14	1083

Tableau III. — *Distribution des facules en latitude.*

1914.	Sud. 90°-40°.	40°-30°.	30°-20°.	20°-10°.	10°-0°.	Somme.	Nord. Somme.	0°-10°.	10°-20°.	20°-30°.	30°-40°.	40°-90°.	Totaux mensuels.	Surfaces totales réduites.
Avril.......	1	»	4	2	3	10	10	1	2	4	»	3	20	13,4
Mai.........	4	1	5	»	1	11	8	»	»	5	1	2	19	14,5
Juin........	»	1	4	4	»	9	14	»	4	6	3	1	23	13,6
Totaux....	5	2	13	6	4	30	32	1	6	15	4	6	62	41,5

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur une classe d'invariants intégraux.* Note de M. E. **Goursat**, présentée par M. Appell.

Poincaré [1] et, après lui, M. Hadamard [2] ont signalé certains invariants intégraux qui se conservent après un changement arbitraire de la variable indépendante t, pourvu que les caractéristiques restent les mêmes. Il existe une infinité d'invariants intégraux de tous les ordres qui jouissent de cette propriété; ce sont les invariants que j'ai désignés par la notation I_p^e dans un travail antérieur (*Journal de Mathématiques*, 6e série, t. IV, 1908, p. 331-365), et qui sont définis comme il suit :

Soit

(1) $$\frac{dx_1}{X_1} = \frac{dx_2}{X_2} = \ldots = \frac{dx_n}{X_n} = dt$$

un système d'équations différentielles, où les fonctions X_i sont uniformes et continues ainsi que leurs dérivées et ne dépendent pas de t. Je représente un invariant intégral par la notation

(2) $$I_p = \int\int\cdots\int A_{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_p}\, dx_{\alpha_1} dx_{\alpha_2}\ldots dx_{\alpha_p},$$

α_1, α_2, α_p étant p nombres entiers différents, pris parmi les n premiers nombres, et la sommation étant étendue à tous les arrangements p à p des n premiers nombres. Deux coefficients $A_{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_p}$ et $A_{\alpha'_1\alpha'_2\ldots\alpha'_p}$, qui ne diffèrent que par l'ordre des indices, sont égaux ou ne diffèrent que par le signe, suivant que les deux permutations $(\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_p)$, $(\alpha'_1\alpha'_2\ldots\alpha'_p)$ sont de même classe ou non.

De l'invariant I_p on peut déduire, en général, un autre invariant d'ordre $p-1$

(3) $$I_{p-1} = \int\int\cdots\int \sum C_{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{p-1}}\, dx_{\alpha_1}\ldots dx_{\alpha_{p-1}},$$

ou l'on a posé

(4) $$C_{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{p-1}} = \sum_{i=1}^{n} A_{\alpha_1\alpha_2\ldots\alpha_{p-1}i}X_i;$$

---

(1) *Acta mathematica*, t. XIII, p. 66 et suiv.

(2) *Journal de Mathématiques*, 5e série, t. III, p. 380.

Voir aussi un article de M. Dontot dans le *Bulletin de la Société mathématique*, t. XLII, 1914, p. 53-91.

j'appelle (E) l'opération qui conduit de I_p à I_{p-1}. Il peut arriver que l'invariant I_{p-1} déduit de I_p de cette façon soit identiquement nul; je désigne par I_p^e un invariant de cette espèce, c'est-à dire tel qu'on ait, pour toutes les combinaisons d'indice,

$$(5) \qquad \sum_{i=1}^{n} A_{\alpha_1 \alpha_2 \ldots \alpha_{p-1} i} X_i = 0.$$

On vérifie immédiatement que tout invariant d'ordre $p-1$ déduit d'un invariant I_p par l'opération (E) est I_{p-1}^e. Inversement, tout invariant I_p^e peut se déduire d'un invariant I_{p+1} par l'opération (E), et en général d'une infinité de manières, sauf si l'on a $p = n-1$; tout invariant I_{n-1}^e se déduit d'un multiplicateur déterminé par l'opération (E). Il est clair, d'autre part, qu'il n'existe pas d'invariant I_n^e, différent de zéro.

Les invariants I_p^e sont caractérisés par la propriété suivante qui pourrait servir à les définir. *La valeur de l'invariant intégral I_p^e étendu à toute multiplicité* (M_p) *engendrée par des courbes caractéristiques du système* (1), *associées suivan tune loi arbitraire, est toujours nulle*, et ce sont les seuls invariants intégraux qui possèdent cette propriété.

Cela étant, soit M_p une multiplicité quelconque à p dimensions dans l'espace à n dimensions, non composée de caractéristiques, et limitée par une multiplicité M_{p-1}. De chaque point m de M_p part une courbe caractéristique C_m. Sur cette courbe caractéristique prenons un point m' suivant une loi arbitraire, de façon à respecter la continuité. Lorsque le point m décrit M_p, le segment mm' de caractéristique engendre une multiplicité M_{p+1}, dont la frontière se compose de M_p, de la multiplicité M'_p décrite par le point m' et de la multiplicité M''_p engendrée par des segments de caractéristiques issues des points de la multiplicité M_{p-1} qui limite M_p. Soit I_p^e un invariant intégral de l'espèce considérée. La valeur de cet invariant intégral étendu à la frontière de M_{p+1} est égale, d'après une propriété générale, à la valeur d'un autre invariant intégral I_{p+1}, dont les coefficients se déduisent des coefficients de I_p^e par des différenciations, étendu à la multiplicité M_{p+1}. Dans le travail déjà cité, j'ai démontré que cet invariant I_{p+1}, qu'on déduit ainsi de I_p^e, est lui-même un invariant I_{p+1}^e.

Comme la multiplicité M_{p+1} est engendrée par des caractéristiques, la valeur de I_{p+1}^e, étendue à M_{p+1}, est nulle. D'autre part, la valeur de I_p^e, étendue à M''_{p+1}, est nulle pour la même raison. Il s'ensuit que l'intégrale I_p^e prise suivant M_p est égale à la même intégrale prise suivant M'_p. La réciproque se démontre aisément de la même façon.

MÉCANIQUE RATIONNELLE. — *Sur la théorie des liaisons finies unilatérales.* Note de M. **Ét. Delassus**, présentée par M. Émile Picard.

La théorie des liaisons unilatérales que j'ai esquissée dans mes *Leçons sur la dynamique des systèmes matériels* peut être notablement perfectionnée par les considérations suivantes :

1. Considérons une liaison caractérisée par le travail virtuel

$$\mathfrak{T} = \Sigma\mu\varphi(\delta q)$$

des forces de liaison correspondantes. Si l'on supprime cette liaison, les q'' subissent des variations brusques p fournies par des équations que j'ai données et que j'appelle *équations de discontinuité.* Les fonctions $\varphi(p)$ deviennent alors des fonctions linéaires et homogènes des μ et l'on démontre les propriétés suivantes :

Les expressions $\varphi(p)$ *sont les dérivées partielles, changées de signe, d'une fonction* $W(\mu_1, \mu_2, \ldots)$.

Cette fonction W *est la portion* T_2 *de la demi-force vive dans laquelle on a remplacé les* q' *par les* p *exprimés au moyen des* μ. *C'est une forme quadratique homogène définie et positive.*

2. Partant d'un angle convexe issu de l'origine (angle plan dans le cas de deux dimensions, angle solide dans le cas de trois dimensions, etc.) et combinant la transformation qui fait passer à l'angle supplémentaire avec la transformation ponctuelle

$$X = -\frac{\partial W}{\partial x}, \qquad Y = -\frac{\partial W}{\partial y}, \qquad \ldots,$$

on obtient une transformation angulaire (W) faisant correspondre à l'angle initial toute une série de régions angulaires R bien déterminées.

Ces régions, qui vont jouer un rôle capital dans la théorie des liaisons unilatérales, possèdent la propriété suivante qui est tout à fait fondamentale :

Les régions R *remplissent tout l'espace sans jamais se superposer.*

3. Pour une liaison unilatérale simple, on a à choisir entre le mouvement sur la liaison et un mouvement réduit. Si ce mouvement réduit a lieu du

côté négatif de la liaison, il est *impossible*, et c'est le mouvement non réduit qui se produit; s'il est du côté positif, il est *possible* et (fait expérimental) c'est lui qui se produit. Il y a donc *zéro ou un mouvement réduit possible* et l'on a la notion précise du cas d'irréductibilité de la liaison simple.

4. Pour une liaison unilatérale double, on a à choisir entre le mouvement non réduit et plusieurs mouvements réduits Si un mouvement réduit a lieu du côté négatif de la liaison totale, il est impossible; il est encore impossible s'il n'est pas irréductible, et nous savons voir s'il en est ainsi puisque le mouvement réduit a lieu sur une liaison unilatérale simple ou nulle. En introduisant le point μ de coordonnées μ_1, μ_2, on trouve que les régions de possibilité des divers mouvements réduits sont précisément les régions R (sauf une) définies par la transformation (W), de sorte que, par suite de la propriété fondamentale de ces régions, *il y a zéro ou un mouvement réduit possible;* dans le premier cas, c'est forcément le mouvement non réduit qui se produit et dans le second cas (fait expérimental) c'est le mouvement réduit qui se produit. Il n'y a donc *jamais impossibilité ni indétermination;* les régions R donnent la définition précise des divers cas de réduction et, en particulier, celle de l'irréductibilité d'une liaison unilatérale double.

5. Pour une liaison unilatérale triple, les mouvements réduits ont lieu sur des liaisons unilatérales doubles, simples ou nulles dont on connaît les conditions d'irréductibilité. En étudiant les régions de possibilité des mouvements réduits, on retrouvera encore les régions R et les mêmes conséquences.

La loi *zéro ou un* pour les mouvements réduits possibles se vérifiera indéfiniment de proche en proche. Dans le cas *zéro*, le mouvement non réduit se produira forcément; dans le cas *un*, on érigera en principe général que c'est le mouvement réduit qui se produit effectivement. La transformation (W) et les régions R donneront toujours la définition précise des divers cas de réduction, montreront qu'*il ne peut jamais y avoir impossibilité ou indétermination* et fourniront la définition générale de l'irréductibilité.

Pour qu'une liaison unilatérale soit irréductible, il faut et il suffit que le travail des forces de liaison soit positif pour tout déplacement virtuel du côté libre de la liaison qui, en définitive, est celle obtenue par M. Appell pour l'équilibre en raisonnant sur le signe des réactions partielles des divers contacts constituant la liaison unilatérale.

PHYSIQUE. — *Sur la théorie de l'absorption de la lumière dans les métaux et dans les isolants.* Note de M. **Léon Bloch**, présentée par M. E. Bouty.

Sous ce titre, M. George Jaffé vient de publier un Mémoire ([1]) qui contient des références bibliographiques nombreuses, mais incomplètes.

Dans la première Partie (métaux), l'auteur reprend la théorie de Drude en envisageant la conductibilité comme fonction de la période suivant un mode de calcul emprunté à Lorentz.

J'ai déjà fait connaître ([2]) les résultats d'un calcul semblable, où l'expression de la conductibilité en fonction de la période était déduite de la théorie simplifiée de J.-J. Thomson. J'ai indiqué les valeurs numériques auxquelles on arrive pour le libre parcours et le nombre des électrons dans les métaux.

Dans la deuxième Partie (corps isolants), M. Jaffé développe un mode de calcul et des résultats identiques à ceux que j'ai fait connaître dans différentes publications sur la théorie cinétique de l'absorption dans les gaz ([3]).

J'ai donné à cette occasion des formules générales qu'il m'a été possible de compléter depuis, dans le cas où l'amortissement fictif dû aux chocs se complique d'un amortissement propre intramoléculaire. Les formules ne subissent pas de modification essentielle si l'amortissement propre est dû au rayonnement.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la préparation de quelques éthers-sels.* Note de M. **F. Bodroux**, présentée par M. A. Haller.

En distillant lentement un mélange d'acide formique, d'alcool éthylique et d'eau, on obtient du formiate d'éthyle. Le rendement en éther-sel varie avec les conditions de l'expérience; les proportions d'acide et d'alcool étant constantes, il dépend de la quantité d'eau employée.

([1]) *Annalen der Physik*, t. XLV, n° 24, 1914, p. 1217.

([2]) V.-L. Bloch, *Libre parcours et nombre des électrons dans les métaux* (*Comptes rendus*, t. 145, 1907, p. 754, et *Le Radium*, 1907, p. 441).

([3]) V.-L. Bloch, *Sur la théorie cinétique de l'absorption dans les gaz* (*Comptes rendus*, t. 147, 1908, p. 1284, et *Le Radium*, 1909, p. 172).

Exemples. — Des mélanges de 35^{cm^3} d'alcool à 95° et de 20^{cm^3} d'acide formique ayant été additionnés des volumes d'eau suivants :

50^{cm^3}, 100^{cm^3}, 150^{cm^3}, 300^{cm^3},

les poids d'acide éthérifié ont été de

Pour 100..........	83,4	74,5	58,9	38,1

Ces résultats m'ont fait penser que l'acide formique pouvait peut-être, comme les acides minéraux, favoriser en solution aqueuse l'éthérification de l'acide acétique. Les expériences ci-dessous montrent que son action, comme catalyseur, est faible et inférieure à celle des acides oxalique et picrique.

25^{cm^3} d'acide acétique et 35^{cm^3} d'alcool éthylique ont été distillés lentement après avoir été dissous dans :

1re expérience....	50^{cm^3}	d'eau distillée		
2e »	50	»	contenant 5g pour 100	d'acide formique
3e »	50	»	»	d'acide oxalique
4e »	50	»	»	d'acide picrique

Les proportions d'acide éthérifié ont été de :

	I.	II.	III.	IV.
Pour 100....................	7,2	18,7	23,1	36,5

La facilité avec laquelle se forme l'éther formique m'a amené à chercher s'il ne serait pas possible de préparer, par simple distillation, du mélange d'un alcool avec une solution aqueuse d'acide bromhydrique les éthers-sels volatils de cet acide.

Quand la solution d'acide bromhydrique est trop étendue, la quantité d'éther-sel qui prend naissance est insignifiante. Il s'en forme davantage quand on emploie l'hydrate bouillant à 126°, $HBr + 5H^2O$.

Avec 150^g d'hydrate pour une demi-molécule-gramme d'alcool, j'ai obtenu :

	Rendement pour 100 en éther bromhydrique.
Alcool éthylique..................................	24,5
Alcool propylique.................................	65
Alcool isobutylique...............................	19
Alcool allylique..................................	37,5

Le rendement, sauf dans le cas de l'alcool allylique, est grandement

amélioré quand on utilise, à la place de l'hydrate $HBr.5H^2O$, le mélange de cet hydrate et d'acide sulfurique qu'on obtient rapidement en faisant arriver, dans un mélange de brome et d'eau en proportions convenables, de l'anhydride sulfureux jusqu'à décoloration.

Dans ces conditions les alcools méthylique, éthylique et propylique sont transformés en éthers bromhydriques correspondants avec un rendement qui varie de 75 à 90 pour 100.

Voici à titre d'exemple la marche et le résultat d'une opération effectuée avec l'alcool propylique :

Dans un grand flacon, refroidi extérieurement par un courant d'eau, on place 180g de brome, 250g d'eau et l'on fait arriver dans le mélange un rapide courant de SO^2. Après 15 minutes, la totalité du brome est transformée en hydracide. On verse alors le liquide du flacon dans un ballon contenant 60g d'alcool propylique et quelques grains de pierre ponce. Le ballon étant surmonté d'une colonne Lebel, avec thermomètre, à laquelle est adaptée un réfrigérant descendant, on le chauffe doucement. Bientôt une vive réaction se déclare et se continue d'elle-même quand on a retiré le feu; il distille du bromure de propyle et il se dégage un peu de HBr. Quand l'ébullition du mélange se ralentit, on chauffe doucement de manière que le liquide distillé tombe goutte à goutte dans la fiole qui le reçoit. Celui-ci passe d'abord vers 70°, puis la température de la vapeur s'élève lentement. Lorsque cette température atteint 100° (ce qui demande 2 heures 30 minutes environ), l'opération est terminée. Le liquide recueilli après lavage avec de l'eau légèrement alcaline, puis avec de l'eau pure est ensuite décanté, séché, rectifié. On obtient ainsi 99g de bromure de propyle pur, ce qui représente un rendement de 80,3 pour 100.

La première eau de lavage contient la petite quantité d'alcool propylique, entraîné avec l'éther-sel. L'excès de brome mis en œuvre n'est pas perdu : en distillant le contenu du ballon on en recueille la majeure partie sous la forme de l'hydrate $HBr + 5H^2O$, bouillant à 126°. Cet hydrate, étendu d'eau, peut être utilisé pour une nouvelle opération.

Dans les mêmes conditions, l'éthérification de l'alcool isobutylique fournit, avec un rendement de 70 pour 100, un mélange des bromures d'isobutyle primaire et tertiaire; en même temps, il y a production d'une faible quantité de triméthylcarbinol.

Les acides sulfurique et bromhydrique ont été employés dans la proportion d'une molécule du premier pour deux molécules du second dans les essais rapportés ci-dessus. M. Niemilowicz (*Mon. für Chemie*, t. X, p. 813) avait précédemment étudié l'action sur quelques alcools d'un mélange d'acide bromhydrique aqueux et d'un très grand excès d'acide sulfurique concentré, mélange qui fonctionnait comme producteur de brome naissant. Les résultats obtenus par ce savant sont analogues aux miens pour les

alcools méthylique et éthylique; ils sont différents pour les alcools propylique et isobutylique, qui lui ont surtout fourni des dérivés polybromés du propane et du méthylpropane.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur un procédé de diagnose des monoéthers glycérophosphoriques et sur la constitution du glycérophosphate de sodium cristallisé.* Note de MM. L. **Grimbert** et O. **Bailly**, présentée par M. Ch. Moureu.

Si l'on est d'accord pour assumer au glycérophosphate de sodium cristallisé la formule générale

$$O = P \begin{cases} ONa \\ ONa \\ O.C^3H^5(OH)^2 \end{cases} + 5H^2O,$$

dans laquelle c'est la fonction acide la plus faible de l'acide phosphorique qui est éthérifiée, la question reste ouverte de savoir si c'est la fonction alcool primaire ou alcool secondaire de la glycérine qui participe à cette éthérification, c'est-à-dire si l'on a affaire à l'éther α :

$$O = P \begin{cases} ONa \\ ONa \\ O.CH^2 - CH.OH - CH^2OH \end{cases} + 5H^2O$$

ou à l'éther β :

$$O = P \begin{cases} ONa \\ ONa \\ O.CH \begin{cases} CH^2OH \\ CH^2OH \end{cases} \end{cases} + 5H^2O.$$

P. Carré ([1]) et Paolini ([2]), bien qu'employant la même technique, sont arrivés à des conclusions opposées.

Elle consistait à comparer les constantes physiques du glycérophosphate de brucine obtenu en partant du glycérophosphate de sodium cristallisé avec celles d'un glycérophosphate de brucine préparé synthétiquement et qui devait, par son mode d'obtention, posséder l'une ou l'autre des constitutions prévues par la théorie.

Pour P. Carré, le glycérophosphate de sodium cristallisé correspondrait à l'éther α et, pour Paolini, à l'éther β. D'ailleurs, ni P. Carré, ni Paolini, ni, plus récemment, H. Rogier ([3]) n'ont pu se mettre d'accord sur le point de fusion et sur la teneur en eau de leur sel de brucine :

([1]) P. Carré, *Comptes rendus*, t. 154, 1912, p. 220.

([2]) Paolini, *Gaz. chim. italiana*, t. I, 1912, p. 57.

([3]) H. Rogier, *Thèse de doctorat en Pharmacie de l'Université de Paris*. Gauthier-Villars, 1912.

	Glycérophosphate de brucine.	
	Point de fusion.	Molécules d'eau de cristallisation.
Paolini	159°	11,5
P. Carré	181	9
H. Rogier	192	11

Une argumentation basée sur de tels caractères est évidemment insuffisante pour permettre de statuer sur la formule de constitution du glycérophosphate de sodium en particulier et des éthers mono-glycérophosphoriques en général. La méthode que nous allons exposer, tout en étant beaucoup plus simple, nous a conduits à la solution du problème.

Nous sommes partis de glycérophosphate de sodium cristallisé préparé suivant le procédé Poulenc ([1]). Nous avons ainsi obtenu, d'une part, des cristaux que nous avons soigneusement purifiés par cristallisations successives et, d'autre part, une liqueur incristallisable et dans laquelle l'analyse révèle cependant la présence de près de 50 pour 100 de glycérophosphate de sodium anhydre. Afin de priver ces sels de toute trace de glycérine susceptible d'intervenir comme cause d'erreur dans la suite de nos expériences, nous les avons transformés en sels de calcium, que nous avons lavés à fond avec de l'alcool à 45°. Nous appellerons A le sel cristallisable et B le sel incristallisable.

Dans le but de rechercher auquel des deux éthers α et β prévus par la théorie appartenait chacun de ces sels, nous avons commencé par les soumettre à l'action ménagée d'un certain nombre d'oxydants. L'éther α-monoglycérophosphorique, *en l'absence de toute hydrolyse*, étant seul susceptible de fournir, dans ces conditions, un corps de formule générale $R-CO-CH^2OH$ qu'on peut caractériser par les réactions de Denigès ([2]), il y avait lieu d'espérer le distinguer ainsi de son isomère β.

L'oxydant qui nous a donné les meilleurs résultats est l'eau de brome à 2,5 pour 1000 en volumes, employé à froid pour éviter l'hydrolyse du groupe fonctionnel éther-sel par HBr naissant.

Dans deux tubes à essai on verse 10^{cm^3} d'eau bromée; dans l'un on ajoute $0^g,25$ de sel A et dans l'autre $0^g,25$ de sel B. On abandonne le tout à la température du laboratoire pendant 24 heures, en agitant de temps en temps, et l'on soumet leur contenu aux réactions suivantes:

([1]) Poulenc, Brevet n° 373112, mars 1906.

([2]) Denigès, *Comptes rendus*, t. 148, 1909, p. 172, 282.

a. On prélève $0^{cm^3},4$ de liqueur, qu'on additionne de $0^{cm^3},1$ de solution alcoolique de résorcine à 5 pour 100 et de 2^{cm^3} d'acide sulfurique pur. On obtient immédiatement une très belle coloration rouge sang foncée avec le liquide provenant du sel B, tandis que celui qui provient du sel A reste incolore.

b. On prélève également $0^{cm^3},4$ de liqueur, qu'on additionne de $0^{cm^3},1$ de solution aqueuse de KBr à 4 pour 100 et de $0^{cm^3},1$ de solution alcoolique d'acide salicylique à 5 pour 100; on ajoute ensuite 2^{cm^3} d'acide sulfurique pur, et l'on porte le tout au bain-marie bouillant pendant 2 minutes, au bout desquelles on observe une très belle coloration rouge violacée d'une grande intensité avec le tube B et rien avec le tube A.

Ajoutons, de plus, que seule la liqueur B réduit à froid les réactifs de Nessler et de Fehling, et qu'elle donne, avec la phénylhydrazine, une osazone, dont nous poursuivons l'étude.

Ces faits ne peuvent s'expliquer qu'en admettant que le glycérophosphate B est le sel de l'acide α-glycérophosphorique, ou contient une notable proportion de cet éther, que l'action du brome transforme en monodioxyacétonephosphate susceptible, par sa constitution, de donner les réactions ci-dessus obtenues :

$$O = P \begin{cases} ONa \\ ONa \\ O.CH^2 - CH.OH - CH^2OH \end{cases} + Br^2$$

$$= 2HBr + O = P \begin{cases} ONa \\ ONa \\ O.CH^2 - CO - CH^2OH. \end{cases}$$

Le glycérophosphate de sodium cristallisé obtenu par le procédé Poulenc devient alors le sel de l'acide β-monoglycérophosphorique, dont la fonction alcool secondaire bloquée par éthérification n'est pas susceptible d'être transformée en fonction cétonique par oxydation.

Nous nous sommes mis à l'abri de toute cause d'erreur en nous assurant : 1° que l'oxydation par l'eau bromée à froid et dans les conditions ci-dessus n'est accompagnée d'aucune hydrolyse de la fonction éther-sel par HBr naissant; 2° que notre sel B est exempt de toute trace de diéther pouvant engendrer, même à froid, au contact de l'eau, une certaine quantité de glycérine, ainsi que l'a montré P. Carré. Une analyse de ce sel nous a, en effet, fourni les résultats suivants :

		Calculé	
	Trouvé.	pour un monoéther.	pour un diéther.
Rapport $\frac{Ca}{P}$	1,305 1,300	1,290	0,645

En résumé, par l'emploi d'une nouvelle méthode de diagnose des éthers monoglycérophosphoriques $PO^4H^2.C^3H^5(OH)^2$, nous croyons avoir démontré l'identité du glycérophosphate de sodium cristallisé préparé d'après le procédé Poulenc avec le sel de sodium de l'éther β-monoglycérophosphorique.

BACTÉRIOLOGIE. — *Sur la bactériologie de la gangrène gazeuse.* Note [1] de MM. **A. Sartory** et **L. Spillmann**, présentée par M. Guignard.

Au mois d'octobre dernier, M. Weinberg a consigné à la Société de Biologie (31 octobre 1914) un résumé de ses recherches bactériologiques sur la gangrène gazeuse.

Il avait été chargé d'étudier les cas de gangrène gazeuse chez les blessés anglais; ses recherches ont porté sur 24 cas. Sur ce nombre, 16 étaient des cas typiques de gangrène gazeuse et 8 seraient plutôt considérés par les chirurgiens comme phlegmons gazeux, étant donné le peu d'importance du symptôme gangrène chez ces malades.

Dans aucun de ces cas, M. Weinberg n'a pu isoler le *vibrion septique* de Pasteur.

Dans tous les cas de gangrène gazeuse ou de phlegmon gazeux au début ou en pleine évolution, il a mis en évidence la présence d'un gros bacille prenant le Gram et qui, par ses caractères morphologiques et biologiques, doit être considéré comme le *Bacillus Welchii* (*Bacillus perfringens*).

Pendant les mois d'août, septembre, octobre, novembre et décembre 1914, nous avons été chargés d'étudier à l'hôpital militaire de Nancy (Service de M. le professeur Weiss, médecin principal de 2e classe), des cas de gangrène gazeuse chez des blessés français et allemands.

Nos recherches ont porté sur 28 cas. Sur ce chiffre, 18 étaient des cas types de gangrène gazeuse, et 10 des cas douteux.

Voici le résumé de nos recherches :

1° Comme M. Weinberg, nous n'avons jamais trouvé le vibrion septique de Pasteur.

2° Dans tous les cas de gangrène gazeuse, nous avons isolé un bacille strictement anaérobie, poussant de préférence sur les milieux glucosés à la température de + 37°. Ce microbe attaque énergiquement les sucres et les matières protéiques. Les cultures dégagent une forte quantité de gaz à odeur butyrique. Il ne produit pas d'indol, mais réduit les nitrates en nitrites. La gélatine est irrégulièrement liquéfiée. Les colonies isolées sont

---

(1) Séance du 1er février 1915.

rondes, légèrement granuleuses, à contours réguliers; des bulles de gaz fragmentent le milieu, puis la liquéfaction se produit; sur gélose, nous obtenions de petites taches lenticulaires à contours réguliers et à bords nets. Il se produit rapidement de nombreuses bulles gazeuses. Le lait est coagulé en 24 heures, avec production d'une odeur butyrique; le blanc d'œuf est attaqué très lentement et un pigment noir se produit au fond du tube.

Cette bactérie présente donc tous les caractères du *B. perfringens* Veillon et Zuber [1].

Nous avons procédé à son inoculation sous la peau d'un cobaye. Dans ce cas, l'animal succombait 48 heures après, avec des lésions de l'œdème malin au point d'inoculation; la peau était décollée par des abcès gazeux et les organes bourrés de microbes. Nous avons pu reproduire également chez le lapin un volumineux abcès gazeux, qui guérissait complètement 12 jours après l'inoculation. A côté de ce microorganisme nous avons isolé presque chaque fois des staphylocoques et des streptocoques.

Dans quatre cas, nous avons isolé un diplocoque lancéolé (peut-être le même que M. Weinberg a isolé en octobre dernier). Ce microbe est à l'étude; nous en donnerons une description dès que nous pourrons poursuivre nos recherches bactériologiques sur cet important sujet.

Mais nous tenions à faire remarquer pour l'instant, avec MM. Weinberg, Doyen et Yamanouchi, la constance du *Bacillus perfringens* dans les pus gangréneux. Sans doute on ne peut prétendre que tous les cas de gangrène gazeuse chez les blessés sont dus au même microbe pathogène; cependant, les résultats déjà obtenus montrent le rôle important du *Bacillus perfringens* dans l'étiologie de la gangrène gazeuse observée dans la guerre actuelle.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Détermination des éléments minéraux rares nécessaires au développement du maïs.* Note de **P. Mazé**, présentée par M. Roux.

Le maïs pousse normalement, fructifie et mûrit ses graines, lorsqu'on le cultive dans une solution minérale aseptique, préparée avec de l'eau de

(1) Sous le nom de *Bacillus perfringens* on doit comprendre : 1° le bacille décrit en 1891 par Achalme dans le rhumatisme articulaire aigu; 2° le *Bacillus aerogenes capsulatus* Welch; 3° le *Bacillus phlegmonis emphysematosæ* Fränkel.

source additionnée des onze éléments suivants : Az, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Si, Ce, empruntés à des produits chimiques purs du commerce.

Si, dans ce milieu, on remplace l'eau de source par l'eau distillée, la plante pousse assez bien pendant quelques semaines et s'arrête brusquement. Elle ne trouve donc pas dans ce nouveau milieu tous les corps nécessaires à son développement (1).

Je me suis proposé de déterminer ceux qui manquent. J'exposerai dans cette Note quelques-uns des résultats que j'ai obtenus au cours du printemps et de l'été de 1914.

Pour aborder le problème posé il était indispensable de se munir préalablement d'une assez grande quantité de produits chimiquement purs, y compris l'eau distillée. La maison Poulenc et Cie a bien voulu me faciliter ma tâche en chargeant de leur préparation un de ses plus habiles spécialistes. Ce dernier s'est bien acquitté de sa besogne comme on va le voir.

Un lot de quatre plantes cultivées dans la solution minérale composée des onze éléments cités ne s'est pas développé. Cela prouve que les produits employés sont d'une pureté satisfaisante, ou qu'ils renferment au contraire une ou plusieurs impuretés très toxiques pour la plante.

Cette dernière hypothèse ne s'est pas vérifiée puisque j'ai réussi à faire pousser le maïs jusqu'à la fécondation des fleurs dans la même solution complétée par l'addition de quelques autres éléments.

C'est donc la première hypothèse qui se trouve justifiée.

Il y a maintenant deux moyens de découvrir les éléments inconnus qui manquent à la solution. L'un consiste à l'additionner d'un nombre croissant de corps de façon à réaliser un milieu favorable au développement du maïs.

L'autre revient à constituer une solution type en ajoutant aux éléments connus tous ceux qui ont été considérés jusqu'ici comme utiles aux végétaux supérieurs, et à établir leur rôle en les supprimant individuellement.

J'ai appliqué simultanément les deux procédés.

Mes essais ont porté sur Al, B, Fl, I, As. Je les ai employés sous les états suivants :

			Concentration pour 1000.
Al	à l'état de	$(SO^4)^3Al^2$, 18 aq	0,01
B	»	$B^4O^7Na^2$, 10 aq	0,004
Fl	»	NaFl	0,002
I	»	KI	0,004
As	»	AsO^4HNa^2, 12 aq	0,002

(1) P. Mazé, *Annales de l'Institut Pasteur*, t. XXVIII, janvier 1914.

La solution primitive que j'appellerai SP, et qui constitue la base de tous les milieux que j'ai préparés, renfermait les onze éléments connus (Na non compris), dans les proportions suivantes :

	Pour 1000.		Pour 1000.
NO^3Na	0,5	SiO^3K^2	0,02
PO^4HK^2	0,5	$ZnCl^2$	0,02
$SO^4Mg + 7aq$	0,1	$MnCl^2, 4aq$	0,02
$SO^4Fe + 7aq$	0,05	CO^3Ca	1,5

J'ai réuni dans le Tableau I les résultats fournis par une série de plantes qui ont végété dans des solutions faites suivant le premier procédé; le Tableau II renferme les résultats relatifs à une autre série de maïs cultivés dans des milieux préparés d'après le second procédé.

Quand la végétation était bien partie, on ne conservait, le plus souvent, qu'une plante par lot, c'est-à-dire par solution, afin de pouvoir multiplier les essais avec un matériel limité et un emplacement restreint.

La deuxième série (Tableau II) comprenait des lots de cinq plantes dont deux en flacons de 4^l à 5^l et trois en flacons de 2^l; on a conservé un exemplaire ou deux de chaque lot. Des plantes cultivées en solution ordinaire servaient de témoins.

Tableau I.

Durée de l'expérience : 91 *jours*.

Nature des solutions.	Poids sec des plantes en grammes.
SP + B + As	9,98
SP + B + Al	23,85
SP + B + Al + As	16,48
SP + B + Al + As + I	36,62
Témoins	43,10

Tableau II.

Nature des solutions.	Durée : 43 jours. Flacons de 2^l. Poids sec en gr.	Durée : 75 jours. Flacons de 4^l. Poids sec en gr.
SP + 5 éléments	7,205	27,390
La même — B	3,290	» (¹)
» — As	8,826	31,955
» — As	»	39,170
» — Al	4,748	18,990
» — Al	»	18,168
» — Fl	5,320	17,347
» — Fl	5,977	»
» — I	5,575	27,664
Témoin	»	34,146
»	»	37,185

(¹) Les plantes privées de bore n'ont pas poussé dans les flacons de 4^l à 5^l.

Ces résultats prouvent que le bore, l'aluminium, le fluor et l'iode sont nécessaires au développement du maïs; l'arsenic lui est nuisible. Dans le Tableau I, où le fluor manque dans toutes les solutions, l'écart entre le témoin et les autres plantes est sensible.

Dans le Tableau II, les plantes privées d'arsenic atteignent le même poids que les témoins. Il est donc vraisemblable que la liste des éléments minéraux nécessaires au développement du maïs ne s'allongera plus; mais rien ne permet de supposer que les exigences de toutes les plantes qui intéressent l'agriculture soient les mêmes que celles du maïs.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Synthèse biochimique, à l'aide de l'émulsine, du monoglucoside* β *du glycol propylénique ordinaire*. Note de MM. **Em. Bourquelot**, **M. Bridel** et **A. Aubry**, présentée par M. Jungfleisch.

Le glycol propylénique employé dans nos expériences est le glycol isopropylénique ou propanediol (1-2) ou α-propylène-glycol, dont les fonctions alcooliques sont : l'une primaire, l'autre secondaire

$$CH^3-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH^2OH$$

Il était sans action sur la lumière polarisée; il distillait à $+187°,7$ à la pression ordinaire et à $+110°$-$115°$ sous pression réduite à 6^{mm}-10^{mm}.

C'est, comme on sait, un corps inactif par compensation, qu'on doit considérer, par conséquent, comme un mélange ou une combinaison à parties égales de deux glycols à pouvoirs rotatoires égaux et de signe contraire. L'étude de sa glucosidification biochimique présentait donc un intérêt particulier, car il y avait lieu de se demander si la réaction synthétisante du ferment porterait sur un seul des deux isomères optiques ou sur les deux à la fois.

Après avoir constaté que l'émulsine exerçait ses propriétés glucosidifiantes sur le glucose en solution dans le glycol propylénique additionné de faibles quantités d'eau, on a fait dissoudre, à chaud, environ 100^g de glucose pur dans un mélange de 400^g de ce liquide et de 63^g d'eau distillée; on a laissé refroidir et ajouté 5^g d'émulsine en poudre.

La solution accusait une rotation de $+23°20'$ ($l=2$) et renfermait, d'après un dosage à la liqueur cupro-potassique, $20^g,820$ de glucose

pour 100$^{cm^3}$. On l'a abandonnée d'abord à la température du laboratoire; on l'a maintenue ensuite dans une étuve réglée à + 33° et, en dernier lieu, on l'a abandonnée de nouveau à la température du laboratoire : c'est ce qui se trouve précisé ci-dessous :

	Rotation ($l = 2$).
	° ′
30 mars 1914. Température du laboratoire (14° à 18°)....	+23.20
16 avril. » »	+22.36
On porte à l'étuve à + 33° :	
6 mai..	+10.30
8 juillet (1).................................	+ 2.20
28 juillet....................................	— 0.44
On abandonne à la température du laboratoire (15° à 22°) :	
14 octobre....................................	— 2.26

La rotation avait donc reculé vers la gauche de 25°46′ en 6 mois et demi. Pensant que la réaction approchait de son terme, on a procédé à la séparation du ou des glucosides formés.

On a porté le mélange au bain-marie bouillant pendant 20 minutes, laissé refroidir et filtré. On a distillé sous pression réduite d'abord au bain-marie pour retirer l'eau, puis au bain d'huile à + 115° pour récupérer le glycol propylénique resté libre.

Le résidu, coloré en jaune pâle, pesait 185^g. On l'a fait dissoudre dans une quantité d'eau suffisante pour faire 1^l et l'on a ajouté 30^g de levure haute. La fermentation du glucose restant a duré 3 jours; après quoi, le liquide filtré accusait, au tube de 2^{dm}, une rotation de — 4°34′.

On a distillé au bain-marie, sous pression réduite, jusqu'à réduction à 250$^{cm^3}$ et l'on a ajouté 750$^{cm^3}$ d'alcool à 95^c, ce qui a précipité diverses impuretés provenant de la levure. On a laissé déposer, on a filtré et, après avoir retiré l'alcool par distillation au bain-marie, on a achevé l'évaporation sous pression réduite.

Le résidu pesait 137^g. Comme il renfermait encore du glycol, on l'en a débarrassé en l'épuisant à cinq reprises différentes par de l'éther acétique bouillant, et en employant successivement 200, 150, 500, 500, 500 centimètres cubes de ce véhicule. Après ces traitements, qui ont enlevé une certaine quantité de glucoside, il restait 61^g d'un produit transparent et presque incolore.

---

(1) Le 8 juillet, on a ajouté au mélange une nouvelle dose de 5^g d'émulsine.

On a essayé d'en déterminer la cristallisation en en traitant de petites quantités par divers dissolvants; mais on n'a pas réussi.

Dans ces conditions, on en a dissous la plus grande partie dans 50^{cm^3} d'alcool absolu et l'on a ajouté 20^{cm^3} d'éther sec, ce qui a amené la précipitation d'une partie du glucoside sous la forme d'une masse blanche presque solide qu'on a purifiée en la reprenant par l'alcool à 95^c et en précipitant de nouveau par l'éther.

Après avoir décanté et chassé l'éther restant par la chaleur, on a dissous le tout, 20^g environ, dans 125^{cm^3} d'eau. La solution accusait une rotation ($l = 2$) de $-9°14'$. Elle ne réduisait pour ainsi dire pas la liqueur cupro-potassique. Elle renfermait, pour 100^{cm^3}, $15^g,2240$ de produit sec (moyenne de 2 déterminations portant sur 5^{cm^3} de liquide évaporé dans le vide sulfurique, puis à l'étuve à 100°). Le pouvoir rotatoire du glucoside sec se trouve être ainsi : $\alpha_D = -30°,32$ (1).

Pour déterminer la composition de ce glucoside, on en a effectué l'hydrolyse par l'acide sulfurique étendu et par l'émulsine. Par l'acide sulfurique, $0^g,7612$ de produit sec ont donné $0^g,542$ de glucose. Par l'émulsine, en laissant l'hydrolyse se prolonger pendant 15 jours (jusqu'à l'arrêt de la réaction), le même poids de produit sec en a donné $0^g,560$. Ces résultats correspondent à un monoglucoside (glucose théorique : 1° pour un monoglucoside, $0^g,575$; 2° pour un diglucoside, $0^g,685$).

Enfin on a déterminé l'hydrolyse, par l'émulsine, de 19^g à 20^g de produit, de façon à mettre en liberté une quantité de glycol suffisante pour pouvoir en effectuer l'examen polarimétrique. On a retiré ce glycol par distillation dans le vide à +115°, l'eau ayant été préalablement éliminée par distillation dans le vide à + 40°-50°. Le glycol propylénique ainsi récupéré était inactif. On en peut conclure que la glucosidification a porté en même temps sur les deux isomères optiques et que le monoglucoside obtenu est un racémique par la fonction alcoolique secondaire qui n'a pas été glucosidifiée.

A 16 heures, l'Académie se forme en Comité secret.

La séance est levée à 18 heures trois quarts.

A. Lx.

---

(1) Le pouvoir rotatoire, déterminé ainsi sur un produit non cristallisé, est vraisemblablement un peu faible.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans les séances de janvier 1915.

Catalogue d'étoiles observées à Pé-kin sous l'empereur K'ien-Long (*XVIIIe siècle*), *réduites à 1875 et identifiées avec les étoiles de nos constellations*, par le R. P. P Tsutsihashi, S. J. (Extrait des *Annales de l'Observatoire de Zô-Sè*, t. VII, 1911). Imprimerie de T'ou-sè-wè, Zi-ka-wei, Chang-hai; 1 vol. in-4°. (Présenté par M. Bigourdan.)

Monographie géologique et paléontologique du Salève (*Haute-Savoie*), par Et. Joukowsky et Jul. Favre. Paris, G. Fischbacher, 1913; 1 vol. in-4°. (Présenté par M. Termier.)

Observations sur les rapports entre la flore du Salève et la géologie de cette montagne, par Jul. Favre. Paris, G. Fischbacher, 1914; 1 fasc. in-4°. (Présenté par M. Termier.)

Université de Pavie. *Atti dell' Istituto botanico dell' Universita*, redatti da Giovanni Briosi, 2e série, Vol. XIII e XIV. Milano, Rebeschini di Turati, 1914; 2 vol. in-4°. (Présentés par M. Ed. Perrier.)

United States of America. Department of Commerce. *Fourth general adjustment of the precise level net in the United States and the resulting standard elevations*, by William Bowie and H.-G. Avers. Washington, Government printing Office, 1914; 1 vol. in-4°.

Anuario del Observatorio de Madrid para 1915. Madrid, Bailly-Baillière, 1914; 1 vol. in-12.

L'analogo elettrico del fenomeno di Zeeman e la costituzione dell' atomo, par A. Lo Surdo. (Estratto da *L'Elettrotecnica*, 5 ottobre 1914.) 1 fasc. in-4°.

Sulla formazione della rugiada e della brina, Nota de Antonio lo Surdo. Roma, Salviucci, 1914; 1 fasc. in-8°.

Il campo elettrico nello spazio di Hittorf-Crookes, Nota de A. lo Surdo. Roma, Salviucci, 1914; 1 fasc. in-8°.

Azione simultanea di un campo elettrico e di un campo magnetico sulla riga rossa dello spettro dell' idrogeno, Nota di Ant. Garbasso. Pavia, Fratelli Fusi, 1914; 1 fasc. in-8°.

Smithsonian Institution. United States national Museum. *Proceedings*, Vol. XLVI. Washington, Government printing Office, 1914; 1 vol. in-8°.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 1[er] FÉVRIER 1915.

De danske Kysters Middelvandstande og disses reduktion til « Stille » Polhojde-variationens Indflydelse, udgivet af V. H. O. MADSEN, bearbejdet af N. M. PETERSEN. Kjobenhavn, Bianco Lunos Bogtrykkeri, 1914; 1 vol. in-4°. (Présenté par M. Lallemand.)

Report of the meteorological service of Canada central Office, Toronto for the year ended december 31, 1911; R. F. STUPART, director, Vol. I and II. Ottawa, printed by J. de L. Taché, printer to the king's most excellent majesty, 1914; 2 vol. in-4°.

University of California. Berkeley :

— Publications of the Lick Observatory, Vol. XII : *Measures of double stars*, by ROBERT GRANT AITKEN, 1914; 1 fasc. in-4°.

— Publications in Agricultural Sciences, Vol. I, n[os] 6 and 7 : *The effect of Copper, Zinc, Iron and Lead saltz on Ammonification and Nitrification in Soils; — Studies on Ammonification in Soils by pure Cultures*, by C. B. LIPMAN and P. S. BURGESS, 1914; 2 fasc. in-8°.

— Publications in Botany, Vol. VI, n° 1 : *Parasitic Florideae*, I, by WILLIAM ALBERT SETCHELL, 1914; 1 fasc. in-8°; — n° 2 : *Phytomorula regularis, a symmetrical protophyte related to cœlastrum*, by CHARLES ATWOOD KOFOID, 1914; 1 fasc. in-8°.

(*A suivre.*)